

## ÉVALUATION DE LA BIOEFFICACITÉ DU PRODUIT OLEORA 600 EC (D-LIMONÈNE 600 G/L) POUR LA LUTTE CONTRE LES INSECTES RAVAGEURS EN CULTURE MARAÎCHÈRE EN COTE D'IVOIRE

Kouadio Dagobert KRA<sup>1\*</sup>, Koffi Eric KWADJO<sup>1</sup>,  
Kouamé Kan Sébastien LOUKOU<sup>1</sup> et Bleu Gondo DOUAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, UFR Sciences de Nature, Laboratoire d'Entomologie Agricole du Pôle Production Végétale, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Péléforo Gon Coulibaly de Korhogo, UFR Sciences biologiques, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

(reçu le 14 Novembre 2022; accepté le 04 Janvier 2023)

\* Correspondance, e-mail : [luckaskra@gmail.com](mailto:luckaskra@gmail.com)

### RÉSUMÉ

La présente étude a pour but de montrer l'importance des plantes à effet insecticide dans la lutte contre les ravageurs des cultures de la tomate et du concombre et trouver une alternative aux produits chimiques. Ainsi, l'efficacité d'OLEORA 600 EC ou huile d'orange (*Citrus sinensis*) a été testé à trois doses différentes (750 ml/ha, 1000 ml/ha et 1250 ml/ha). Cette efficacité a été comparée avec celles de BATIK WG (500 g/ha) et de VERTIMEC 18 EC (500 ml/ha) deux produits insecticides déjà utilisés. Le test de Newman et Keuls (SNK) a permis de faire la ségrégation des moyennes. Le produit testé OLEORA 600 EC est efficace et a permis de réduire significativement le nombre moyen des insectes ravageurs *Bemisia tabaci*, *Empoasca flavescens* (Homoptère), *Helicoverpa armigera*, *Tuta absoluta* et *Myzus persicae* (Lépidoptère) rencontrés sur les deux spéculations. OLEORA 600 EC est efficace au même titre que les deux produits de référence BATIK WG et VERTIMEC 18 EC aux doses de 750 et 1000 ml/ha comparés aux témoins non traités. A l'instar des produits valorisés par les études antérieures, ce produit constitue une nouvelle alternative aux produits chimiques dans la lutte contre les insectes ravageurs des cultures maraîchères.

**Mots-clés :** *biopesticides, insectes ravageurs, efficacité, tomate, concombre, D-limonène.*

## ABSTRACT

### **OLEORA 600 EC (D-limonene 600 g/l) bioefficacy evaluation for insect pests control in market gardening in Côte d'Ivoire**

The aim of the present study was to demonstrate the importance of insecticidal plants in the control of pests of tomato and cucumber crops, and to find an alternative to chemical products. The efficacy of OLEORA 600 EC or orange oil (*Citrus sinensis*) was tested at three different doses (750 ml/ha, 1000 ml/ha and 1250 ml/ha). This efficacy was compared with that of BATIK WG (500 g/ha) and VERTIMEC 18 EC (500 ml/ha), two insecticides already in use. The Newman and Keuls (SNK) test was used to segregate the means. The product tested, OLEORA 600 EC, was effective and significantly reduced the average number of insect pests *Bemisia tabaci*, *Empoasca flavescens* (Homoptera), *Helicoverpa armigera*, *Tuta absoluta* and *Myzus persicae* (Lepidoptera) encountered on both crops. OLEORA 600 EC is as effective as the two reference products BATIK WG and VERTIMEC 18 EC at 750 and 1000 ml/ha compared with untreated controls. In line with previous studies, this product represents a new alternative to chemical products in the fight against insect pests of vegetable crops.

**Keywords :** *Biopesticides, insect pests, efficacy, tomato, cucumber, D-limonene.*

## I - INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire est un pays à vocation agricole dans lequel le maraîchage occupe une place importante dans l'économie contribuant ainsi à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté [1]. Ainsi, les maraîchers approvisionnent les marchés locaux en produits maraîchers et satisfont aux besoins alimentaires des milliers d'individus dans les villes africaines. Cependant, leur production est confrontée à l'attaque des insectes ravageurs [2]. Ces insectes ravageurs contribuent fortement à la réduction des rendements et de la qualité des produits récoltés [3]. A cet effet, les pesticides chimiques de synthèse ont pris une importance particulière pour limiter les ennemis des cultures. Ces produits chimiques demeurent le seul moyen de lutte efficace contre ces insectes ravageurs face aux dégâts et pertes économiques occasionnées [4]. Cependant, l'emploi abusif de ces produits sur les cultures cause des nuisances environnementales et aussi des phénomènes de résistance [5]. Toutefois, la recherche d'alternatives nouvelles assurant une agriculture performante saine et loin des produits chimiques avec le respect des exigences dictées par le marché et le code des consommateurs s'avère plus que nécessaire [6]. Par ailleurs, des propriétés insecticides de substances naturelles, non dangereuses pour la santé humaine et environnementale ont été mises en

évidence sur plusieurs ravageurs au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire [1, 7 - 9]. L'utilisation des extraits végétaux comme bioinsecticide est susceptible de favoriser le développement des ennemis naturels [10, 11] et permet de réduire la dépendance des agriculteurs vis-à-vis des pesticides. Il existe donc des biopesticides, alternatifs aux pesticides chimiques de synthèse à promouvoir pour une agriculture durable et écologique. Cependant, l'utilisation de produits de synthèse contre certains insectes ravageurs reste récurrente à cause de l'indisponibilité de bioinsecticides à la fois efficaces et sélectifs [12]. Pour pallier à cette situation, cette étude a donc été initiée pour évaluer l'efficacité biologique du produit OLEORA 600 EC, en déterminant la dose optimale d'utilisation et comparer cette efficacité à celles de BATIK WG et VERTIMEC 18 EC, produits déjà utilisés en Côte d'Ivoire pour le contrôle des ravageurs de la tomate et du concombre.

## II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

### II-1. Site d'étude

L'expérimentation a été menée sur un périmètre maraîcher dans le village de N'gattakro à Yamoussoukro dans la région des lacs, au centre de la Côte d'Ivoire (6° 48' 36''N et 5° 17' 44''O). Dans cette zone tropicale règne un climat sub-équatorial de type Baouléen, chaud et humide. La pluviométrie moyenne varie entre 857 et 1512 mm avec une température moyenne de 26 °C, et une humidité variant de 60 à 70 % [13, 14].

### II-2. Matériel

Le matériel biologique végétal est constitué du concombre (*Cucumis sativus*) de variété POINSET et de la tomate (*Lycopersicon esculentum*) de variété TROPIMECH. Le matériel biologique animal est constitué des principaux ravageurs du concombre et de la tomate à Yamoussoukro. Le matériel technique est composé d'un pulvérisateur à dos de 16 L, d'une combinaison adaptée, des bottes, des gants, des lunettes de protection et d'un protège-nez. Le produit à tester est OLEORA 600 EC et a pour matière active le D-limonène 600 EC. Les produits de référence sont le VERTIMEC 18 EC et le BATIK WG avec pour matière active respectivement l'Abamectine 18 EC et *Bacillus thuringiensis*. Le fongicide IVORY 80 WP (Mancozèbe) et le nématicide VITAL 3 G (Oxamyl) ont été utilisés pour l'entretien des plantes. Ces produits ont été fournis par la société Callivoire, entreprise orientée dans la protection des végétaux.

### II-3. Méthodes

Le terrain d'expérimentation a été préparé par des opérations de défrichage, de labour, de formation des planches pour la tomate ainsi que de la mise en place de sa pépinière qui a duré 21 jours. Un semis direct a été effectué pour le concombre.

#### II-3-1. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est en blocs de Fisher randomisés constitué de six (6) traitements et quatre (4) répétitions soit 24 parcelles élémentaires par culture (Concombre et Tomate). Chaque parcelle élémentaire ou répétition couvrant une superficie de 20 m<sup>2</sup> (5 m x 4 m). Entre les lignes, il y a 80 cm et sur la ligne entre deux poquets il y aura 40 cm d'écartement. Les parcelles élémentaires sont séparées de 1 m (*Figure 1*).

BLOC I	BLOC II	BLOC III	BLOC IV
TR1	T3	T2	T3
TR2	T1	T0	TR1
T3	T0	TR1	T2
T2	TR1	T1	TR2
T1	T2	TR2	T0
T0	TR2	T3	T1

**Figure 1 :** Dispositif expérimental pour chaque culture (T0 : témoin non traité ; T1, T2 et T3 (OLEORA 600 EC) ; TR1 : BATIK WG ; TR2 : VERTIMEC 18 EC)

#### II-3-2. Réalisation des traitements insecticides

Les traitements de la tomate ont été réalisés dès le début des infestations, qui correspondait à 7 jours après repiquage. Six applications ont été faites en fonction de l'infestation à intervalle de 7 jours. Ensuite, les trois doses de OLEORA 600 EC ont été comparées entre elles et à la dose efficace indiquée de chacun des produits de référence (*Tableau 1*).

**Tableau 1 : Différents traitements avec les doses appliquées**

Traitements	Noms commerciaux	Substances actives	Dose d'emploi
T1	OLEORA 600 EC	D-limonène	750 ml/ha
T2			1000 ml/ha
T3			1250 ml/ha
TR1	BATIK WG	<i>Bacillus thuringiensis</i>	500 g/ha
TR2	VERTIMEC 18 EC	Abamectine	500 ml/ha
T0			

(T0 : témoin non traité ; T1, T2 et T3 (OLEORA 600 EC) ; TR1 : BATIK WG ; TR2 : VERTIMEC 18 EC)

### **II-3-3. Évaluation de l'infestation des parcelles**

La collecte des insectes présents sur les feuilles et les fruits a permis d'évaluer l'infestation. Ceux-ci ont été ensuite identifiés au laboratoire et dénombrés. Cette évaluation s'est faite chaque semaine à partir de la deuxième semaine après le repiquage jusqu'à la fin de l'expérimentation. Les piqueurs-suceurs ont été dénombrés sur 40 feuilles prises au hasard par parcelle élémentaire. Pour les Lépidoptères, les larves ont été comptées sur 20 plants pris au hasard par parcelle élémentaire.

### **II-3-4. Évaluation des dégâts dus aux insectes**

L'évaluation des dégâts dus aux insectes se fait par le dénombrement des plants présentant des feuilles perforées ou des traces de dégâts. Une échelle d'indice de dégâts a été élaborée à cet effet pour suivre la sévérité des dommages. L'échelle des indices se présente comme suit : 0 = aucun dégât ; 1 = jusqu'à 10 % de dégâts ; 2 = 10 % à 25 % de dégâts ; 3 = 25 % à 50 % de dégâts et 4 = plus de 50 % de dégâts. Sur 30 plants par parcelle le nombre de plants attaqués par *T. absoluta*, les pucerons, les acariens, les jassides, les thrips etc. a été compté.

### **II-3-5. Évaluation de la production**

La production a été évaluée à la récolte. Ainsi, quatre récoltes ont été faites sur les deux lignes centrales avec une fréquence de deux récoltes par semaine. Cette évaluation a porté sur le nombre, le poids moyen des fruits et le rendement à l'hectare.

### II-3-6. Analyse des données

Les données recueillies (populations d'insectes et les productions) sont consignées dans des tableaux et analysées à l'aide du logiciel statistique STATISTICA 7.1 à 5 %. En cas de différence significative au seuil (de probabilité P) de 5 %, le test de Newman et Keuls (SNK) a permis de faire la ségrégation des moyennes. Ainsi, si  $P > 0,05$ , alors les moyennes ne sont pas significativement différentes, dans le cas contraire avec  $P < 0,05$ , les moyennes sont significativement différentes. Concernant les dégâts causés aux plantes par les insectes, ils ont été déterminés par le pourcentage de plants attaqués en fonction des indices de dégâts pour chaque traitement.

## III - RÉSULTATS

### III-1. Insectes identifiés

Deux ordres d'insectes ont été pris en compte dans ce rapport vue les dégâts occasionnés sur la tomate et le concombre. Il s'agit des Homoptères et des Lépidoptères. Trois espèces ont été identifiées au niveau de l'ordre des Homoptères et deux chez les Lépidoptères (*Tableau 2*).

**Tableau 2 :** *Insectes rencontrés sur la tomate et le concombre*

Ordres	Familles	Espèces
Lépidoptères	Pyralidae	<i>Helicoverpa armigera</i> <i>Tuta absoluta</i>
	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i>
Homoptères	Aphididae	<i>Myzus persicae</i>
	Jasside	<i>Empoasca flavescens</i>

### III-2. Effets des traitements sur les ravageurs de la tomate

- *Homoptères*

Chez les Homoptères le nombre moyen de *Empoasca flavescens* n'est pas significativement différent entre le témoin et les parcelles traitées ( $p = 0,05$ ). Par contre le nombre moyen de *Bemisia tabaci*, est significativement différent entre le témoin et les parcelles traitées ( $p = 0,005$ ). Ce nombre est plus élevé dans le témoin non traité (T0). L'efficacité du traitements T1, T2 et T3 (OLEORA 600 EC) est similaire aux produits de référence TR1 (BATIK WG) et TR2 (VERTIMEC 18 EC) (*Tableau3*).

- *Lépidoptères*

Le nombre moyen des Lépidoptères *Helicoverpa armigera* et *Tuta absoluta* est significativement plus élevé dans le témoin non traité (T0) et diffère de ceux

des parcelles traitées. L'efficacité des traitements T1, T2 et T3 (OLEORA 600 EC) est similaire aux produits de référence TR1 (BATIK WG) et TR2 (VERTIMEC 18 EC) (**Tableau 3**).

**Tableau 3** : Dénombrement des insectes sur les plants de tomate après traitements

Espèces d'insectes	Traitements						p
	T0	T1	T2	T3	TR1	TR2	
<i>Helicoverpa armigera</i>	42b ± 6,41	24,25a ±6,34	2,25a ±8,51	15a ±1,82	14,25a ±1,79	22,5a ±1,04	0,016
<i>Tuta absoluta</i>	13,5b± 2,06	5,25a ±0,62	4,75a ±1,54	6,5a ±1,04	3,25a ±0,75	4a± 0,81	0,0002
<i>Empoasca flavescens</i>	4,25b ±0,85	2a ±0,70	2a ±0,40	0,75a ±0,47	1,75a ±1,10	2,25ab ±0,25	0,05
<i>Bemisia tabaci</i>	442,75b ±55,51	213,5a ±48,85	175,5a ±40,27	204a ±36,10	157,5a ±29,85	143,75a ±23,72	0,0005

(T0 : témoin non traité ; T1, T2 et T3 OLEORA 600 EC ; TR1 : BATIK WG ; TR2 : VERTIMEC 18 EC) Sur une même ligne, les moyennes avec des lettres identiques ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

### III-3. Effets des traitements sur les ravageurs du concombre

Le nombre moyen de *Myzus persicae* n'est pas significativement différent entre le témoin et les parcelles traitées ( $p = 0,16$ ). Mais, ce nombre moyen est relativement plus élevé dans les parcelles témoin (T0) comparées aux parcelles traitées T1, T2, T3, TR1 et TR2. Par contre au niveau de *Bemisia tabaci* et *Empoasca flavescens*, le nombre moyen est significativement plus élevé dans le témoin non traité (T0) et diffère de ceux des parcelles traitées c'est-à-dire de T1, T2, T3 OLEORA 600 EC et des références TR1 BATIK WG et TR2 VERTIMEC 18 EC (**Tableau 4**).

**Tableau 4** : Dénombrement des insectes sur les plants de concombre après traitements

Espèces d'insectes	Traitements						p
	T0	T1	T2	T3	TR1	TR2	
<i>Myzus persicae</i>	371b ±65,12	218ab ±67,32	181,5a ±36,21	161a ±34,76	314,25ab ±59,04	234,75ab ±82,82	0,16
<i>Empoasca flavescens</i>	36,25c ±0,85	12,5a ±2,06	9,5ab ±1,84	6,75b ±0,47	11,25a ±1,7	8,5ab ±0,86	0,0001
<i>Bemisia tabaci</i>	198,75b ±20,28	83a ±9,49	88,5a ±12,36	84,5a ±8,02	85,25a ±5,93	78,75a ±7,08	0,0004

(T0 : témoin non traité ; T1, T2 et T3 OLEORA 600 EC ; TR1 : BATIK WG ; TR2 : VERTIMEC 18 EC) Sur une même ligne, les moyennes avec des lettres identiques ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

En début d'expérimentation, tous les plants de la parcelle expérimentale étaient morphologiquement identiques et sains. 96,00 à 98 % des plants sur les parcelles traitées T1, T2, T3, TR1 et TR2 ont présenté l'indice 0 du début des expérimentations jusqu'à la fin. Par contre, les plants à indice 0 varient de 44,50 à 96,00 % sur les parcelles non traitées (T0) (*Tableau 5*).

**Tableau 5 : Niveau d'efficacité des traitements**

Ordres d'insectes	Traitements					
	T0	T1	T2	T3	TR1	TR2
Homoptères	44,00 %	96,00 %	96,00 %	97,00 %	96,00 %	97,00 %
Lépidoptères	45,00 %	96,00 %	99,00 %	99,00 %	97,00 %	98,00 %
Moyenne	44,50 %	96,00 %	97,50 %	98,00 %	96,50 %	97,50 %

(T0 : témoin non traité ; T1, T2 et T3 : OLEORA 600 EC ; TR1 : BATIK WG ; TR2 : VERTIMEC 18 EC)

### III-4. Effet des traitements sur la production

Le poids des fruits, le nombre de fruits et le nombre de fruits sains des parcelles témoin non traitées (T0) sont statistiquement faibles et différents de ceux des parcelles traitées. Ces paramètres de production sont plus élevés au niveau des parcelles traitées pour les deux spéculations que sont la tomate et le concombre. Par contre ces paramètres de production chez les deux spéculations ne sont pas statistiquement différents entre les parcelles traitées avec T1, T2 et T3 (OLEORA 600 EC) et celles traitées avec les produits de référence TR1 (BATIK WG) et TR2 (VERTIMEC 18 EC) (*Tableau 6 et 7*). Le nombre de fruits attaqués et le pourcentage de fruits attaqués sont statistiquement plus élevés dans les parcelles témoin non traitées (T0) et faibles dans les parcelles traitées.

**Tableau 6 : Paramètres de production de la tomate après traitements pour 20 m<sup>2</sup>**

Paramètres	Traitements						p
	T0	T1	T2	T3	TR1	TR2	
Poids fruits	2b ±0,57	8a ±1,15	8,33a ±0,66	7,67a ±0,33	5,67a ±1,20	6a ±1,15	0,003
Nombre fruits	244b ±12,70	376a ±25,40	383,33a ±14,67	368,67a ±7,33	324,67a ±26,44	332a ±25,40	0,003
Fruits sains	128,33b ±12,25	366a ±20,88	379a ±14,52	366,33a ±7,17	319,67a ±27,55	326,67a ±26,29	0,0009
Fruits attaqués	115,67b ±9,56	10a ±5,03	4,33a ±0,88	2,33a ±0,33	5a± 1,54	5,33a ±1,45	0,0001
% fruits attaqués	81,07	7,01	3,04	1,63	3,5	3,74	

(T0 : témoin non traité ; T1, T2 et T3 OLEORA 600 EC ; TR1 : BATIK WG ; TR2 : VERTIMEC 18 EC) Sur une même ligne, les moyennes avec des lettres identiques ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

**Tableau 7** : Paramètres de production du concombre après traitements pour 20 m<sup>2</sup>

Paramètres	Traitements						
	T0	T1	T2	T3	TR1	TR2	
Poids fruits	10,5b ±2,48	20a ±2,12	21,5a ±2,32	19,67a ±2,15	20,5a ±2,15	21a ±2,70	0,02
Nombre fruits	21b ±4,97	40a ±4,26	43a ±4,64	39,33a ±4,31	41a ±4,31	42a ±5,42	0,02
Fruits sains	15,17b ±3,94	37,33a ±4,13	41,17a ±4,62	37,83a ±4,20	37,5a ±4,28	39,17a ±5,24	0,002
Fruits attaqués	5,83c ±1,19	2,67ab ±0,33	1,83ab ±0,17	1,5a ±0,22	3,5b ±0,62	2,83ab ±0,31	0,0002
% fruits attaqués	32,11	14,67	5,5	8,25	19,26	15,59	

(T0 : témoin non traité ; T1, T2 et T3 OLEORA 600 EC ; TR1 : BATIK WG ; TR2 : VERTIMEC 18 EC) Sur une même ligne, les moyennes avec des lettres identiques ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

#### IV - DISCUSSION

L'étude de l'efficacité biologique du produit insecticide huile d'orange (OLEORA 600 EC) pour la lutte contre les ravageurs des cultures maraîchères a permis d'obtenir les meilleures doses efficaces en comparaison avec les produits de référence BATIK WG et VERTIMEC 18 EC. Les principaux ravageurs identifiés pour ce travail sont *Helicoverpa armigera*, *Tuta absoluta*, *Bemisia tabaci*, *Myzus persicae* et *Empoasca flavescens*. Quatre de ces ravageurs ont été identifiés sur la tomate. Parmi ces ravageurs, *Helicoverpa armigera* et *Tuta absoluta* sont connus pour être de redoutables déprédateurs de la tomate sur laquelle ils peuvent causer des pertes considérables. *Helicoverpa armigera* a été signalé très fréquent sur la tomate, le gombo, le poivron et sur l'aubergine [12, 15] ainsi que de *Tuta absoluta* [16-18]. Ces lépidoptères étant très polyphages, s'attaquent à plusieurs d'autres plantes en faisant beaucoup de dégâts si aucun traitement n'ai fait. Ils sont pratiquement présents à toutes périodes de l'année, surtout en saison sèche [19]. Les attaques de ces ravageurs peuvent commencer depuis la pépinière. C'est le cas de *Tuta absoluta* où les larves attaquent à l'exception des racines, toutes les autres parties des plants de tomates et peuvent entraîner des pertes de 100 % dans les cultures de tomates [16]. Les fortes attaques peuvent contribuer à une réduction du rendement en fruit surtout en période pluvieuse ou humide favorable au

développement des champignons saprophytes. Les homoptères identifiés ont des actions très dommageables aussi bien en culture de tomate que sur d'autres cultures. Ils peuvent causer des dégâts directs comme indirectes surtout s'agissant de l'aleurode *Bemisia tabaci* qui est un vecteur de maladie. Tous les stades de développement de la plante sont attaqués par la mouche blanche avec une prédilection pour les stade jeune. Il demeure donc un ravageur majeur de la culture de tomate comme l'ont signalé [20] au Mali sur l'évaluation de l'efficacité d'extraits de plante et de pesticides standards contre *Helicoverpa armigera* et *Bemisia tabaci*, tous deux insectes ravageurs de la tomate. Par ailleurs, les attaques précoces par des individus porteurs de virus constituent de véritables dangers pour les plantules qui cessent de croître, compromettant ainsi la culture toute entière [21]. Cet aleurode, pour se nourrir, suce la sève contenue dans les feuilles tout en transmettant les virus à la plante attaquées. C'est le cas des autres homoptères (*Myzus persicae* et *Empoasca flavescens*) observés et identifiés sur la tomate dans ce travail. Les feuilles fortement attaquées s'enroulent vers le bas, flétrissent, brunissent et finissent par tomber suite à l'injection de salives toxiques dans les cellules [22]. S'agissant de l'effet des traitements sur les ravageurs de la tomate, toutes les doses de OLEORA 600 EC ont réduit les populations de *Bemisia tabaci* (Homoptères), de *Helicoverpa armigera* et *Tuta absoluta*, tous deux Lépidoptères au même titre que les produits de référence BATIK WG et VERTIMEC 18 EC.

Il en est de même pour les ravageurs du concombre pour *Bemisia tabaci* et *Empoasca flavescens*. Aussi bien que le VERTIMEC 18 EC et BATIK WG, le produit essai OLEORA 600 EC est un insecticide systémique qui agit par contact et ingestion. Le composé actif de OLEORA 600 EC est une toxine nerveuse qui tue les insectes au contact en quelques minutes. Les produits après traitement, s'accumulent dans les tissus foliaires et forme un réservoir de substance active à l'intérieur des feuilles. Les insectes en s'alimentant des organes contenant les différents produits, s'affectent et le produit prend la place du neurotransmetteur (acétylcholine) dans le récepteur post-synaptique car il est très actif dans le système nerveux. Les insectes arrêtent de s'alimenter, paralysés, s'immobilisent et finissent par mourir. Cela a donc permis de réduire considérablement la pullulation des insectes ravageurs. Ces résultats sont similaires à ceux des travaux [3] dans lesquels les biopesticides ont montré des effets appréciables et ont permis de réduire le nombre d'individu d'insecte et d'améliorer la production de la tomate. Par ailleurs, 96,00 à 98 % des plants sur les parcelles traitées ont présenté l'indice 0 du début jusqu'à la fin des expérimentations. Cela s'explique par le bon comportement du produit essai OLEORA 600 EC aussi bien que les insecticides de références VERTIMEC 18 EC et BATIK WG utilisés vis-à-vis des principaux ravageurs de la tomate et du concombre. Par conséquent, les productions ont été plus élevées sur les

parcelles traitées par ce biopesticide. Les insecticides ont donc permis de protéger les fruits par leurs actions systémiques et de contact, d'où leur importance particulière dans la lutte contre les ennemis des cultures maraichères. Ces matières actives peuvent être incluses dans les programmes de lutte contre les bioagresseurs dans les cultures [23].

## V - CONCLUSION

L'étude de l'évaluation de l'efficacité biologique du produit OLEORA 600 EC a révélé que le produit est efficace et a permis de contrôler les insectes ravageurs *Bemisia tabaci*, *Empoasca flavescens* (Homoptère), *Helicoverpa armigera*, *Tuta absoluta* et *Myzus persicae* (Lépidoptère) rencontrés sur les différentes spéculations. Concernant la dose optimale d'utilisation du biopesticide OLEORA 600 EC la dose 1000 ml/ha, peut-être recommandé à l'homologation pour la lutte contre les principaux insectes ravageurs des cultures maraichères en Côte d'Ivoire. OLEORA 600 EC est efficace à partir des doses 750 et 1000 ml/ha au même titre que les produits de référence BATIK WG et VERTIMEC 18 EC. Il constitue donc une alternative de lutte contre les insectes ravageurs des cultures.

## REMERCIEMENTS

*Les auteurs de ce document expriment leur gratitude à la société Callivoire qui a fourni les différents produits utilisés.*

## RÉFÉRENCES

- [1] - J. A. GNAGO, M. DANHO, T. ATCHAM AGEROH, I. K. FOFANA et A. G. KOHOU, "Efficacité des extraits de neem (*Azadirachta indica*) et de papayer (*Carica papaya*) dans la lutte contre les insectes ravageurs du gombo (*Abelmoschus esculentus*) et du chou (*Brassica oleracea*) en Côte d'Ivoire", (2010)
- [2] - G. SORO, N. M. KOFFI, B. KONE, Y. E. KOUAKOU, K. R. M'BRA, P. D. SORO et N. SORO, "Utilisation de produits phytosanitaires dans le maraichage autour du barrage d'alimentation en eau potable de la ville de Korhogo (nord de la Côte d'Ivoire) : risques pour la sante publique." Environ Risque Sante, 17 (2018) 155 - 163
- [3] - N. DIOUF, J. DIOUF, A. TINE, A. M. ABDOUL SALAM, M. S. MBAYE et K. NOBA, "Effets des pratiques biopesticides sur l'entomofaune et la production de tomate (*Solanum lycopersicum*) dans

- la station expérimentale de l'ISAE (Dakar-Sénégal)." *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.*, 10 (2) (2022) 253 - 259
- [4] - M. TUDI, H. D. RUAN, L. WANG, J. LYU, R. SADLER, D. CONNELL, C. CHU et D. T. PHUNG, "Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment." *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 1112 (2021) <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>
- [5] - N. DIOUF, A. K. NGOM, J. DIOUF, A. S. A. MOUHAMED, D. DIOP et K. NOBA, "Effet de l'huile de neem et de la terre de diatomée sur la population de *Aphis gossypii* dans les parcelles de concombre dans la Zones des Niayes (Sénégal)". *Journal of Applied Biosciences*, 17 (2022) 17776 - 17785
- [6] - L. ZHANG and M. LECOQ, "*Nosema locustae* (Protozoa, Microsporidia), a biological agent for locust and grasshopper control." *Agronomy*, 11 (711) (2021). <https://doi.org/10.3390/agronomy1104071>
- [7] - G. KAMBOU et A. M. MILLOGO, "Biological efficiency of natural substances aqueous extracts (*Cassia nigricans* Vahl., *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. Ex G.Donf., *Capsicum annum* L., *Cleome viscosa* L.) against *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith on corn production and their effects on a ferruginous soil microorganisms, in Burkina Faso." *Journal of Environment Science, Computer Science and Engineering and Technology*, 8 (1) (2018) 036 - 051
- [8] - R. SIMDE, G. KAMBOU, B. YARO, F. F. KINI et A. SANON, "Phytochemical composition and biological efficiency of *Capsicum annum*, *Strophantus hispidus* L. organic extracts against *Ceratitits cosyra* (Walker), mango pest insect, in Burkina Faso." *International Journal of Current Advanced Research*, 8 (03) (2019) 17690 - 17695
- [9] - D. K. C. TANO, C. S. TRABI, K. A. KOUASSI, C. L. OSSEY et S. SORO, "Incidences des attaques de *Podagricra decolorata* Duvivier 1892 (Coleoptera : Chrysomelidae) sur la culture du gombo et contrôle de ces adultes au moyen du biopesticide NECO 50 EC (Daloa, Côte d'Ivoire)." *Journal of Applied Biosciences*, 143 (2019) 14692 - 14700
- [10] - E. MANO, A. K. DIONOU et K. P. YAO, "Efficacité biologique d'extraits d'ail, de neem et de moringa contre *Plutella xylostella* L., *Hellula undalis* Fab. et *Lipaphis erysimi* Kalt. du chou dans l'Ouest du Burkina Faso." *Science et technique, Sciences naturelles et appliquées. Spécial hors-série*, 4 (01) (2018) 333 - 342
- [11] - D. SON, "Analyse des risques liés à l'emploi des pesticides et mesure de la performance de la lutte intégrée en culture de tomate au Burkina Faso." Thèse de doctorat, Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique, (2018) 234 p.

- [12] - E. MANO, R. SIMDE, G. KAMBOU, B. OUEDRAOG, O.S.A. HEMA et I. SOMDA, "Bioefficacité et sélectivité de cinq doses d'une formulation à base d'extrait hydroalcoolique de poudre de feuilles de *Cleome viscosa* L. (Capparidaceae) contre *Helicoverpa armigera* (Hübner 1808) (Lepidoptera : Noctuidae) en culture de tomate." *Rev. Ramres*, 8 (2) (2020) 108 - 114
- [13] - K. A. N'GUESSAN, A. M. KOUASSI, R. GNABOA, K. S. TRAORE et P. V. HOUENOU, "Analyse de phénomènes hydrologiques dans un bassin versant urbanisé : cas de la ville de Yamoussoukro (Centre de la Côte-d'Ivoire)." *Larhyss Journal*, 17 (2014) 135 - 154
- [14] - S. Z. KOUYATE, Y. C. BROU, G. E. SORO et B. T. A. GOULA, "Impacts de l'urbanisation sur les caractéristiques morphologiques et les apports en eau du barrage hydro-agricole de nanan dans le département de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire)." *European scientific Journal*, 14 (12) (2018) 89 - 110
- [15] - E. MANO, R. SIMDE, G. KAMBOU, B. OUEDRAOG et I. SOMDA, "Potentiel de régulation naturelle de la noctuelle *Helicoverpa armigera* (Hübner 1808) (Lepidoptera : Noctuidae) par son cortège de parasitoïdes en condition de culture de tomates biologiques." *Journal of Applied Biosciences*, 173 (2022) 17953 - 17962
- [16] - J. C. MARTINS, M. C. PICANÇO, R. S. SILVA, A. H. R. GONRING, T. V. S. GALDINO and R. N. C. GUEDES, "Assessing the spatial distribution of *Tuta absoluta* (Lepidoptera : Gelechiidae) eggs in open-field tomato cultivation through geostatistical analysis." *Pest Manag Sci*, 74 (2017) 30 - 36
- [17] - A. ACHOURA et F. KHENNOUCHE, "Bio-écologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* dans la région de Ain Naga." *Revue des Régions Arides*, 46 (2020) 391 - 398
- [18] - K. LEBDI-GRISSA, S. ATTIA, H. SAHRAOUI, A. CHERIF, W. HACHED, S. ZOUGARI et R. ALLOUI, "Les moyens alternatifs de lutte en agriculture biologique en Tunisie, cas de la pyrale des dattes, *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera : Pyralidae) et de la mineuse de la tomate, *Tuta absoluta* (Lepidoptera : Gelechiidae)." *Revue des Régions Arides*, 46 (2020) 331 - 344
- [19] - L. BACCI, E. M. DA SILVA, J. C. MARTINS, M. A. SOARES, M. R. DE CAMPOS et M. C. PICANÇO, "Seasonal variation in natural mortality factors of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in open-field tomato cultivation." *Journal of Applied Entomology*, 143 (2018) 21 - 32
- [20] - L. KANSAYE, S. M. SISSOKO, A. KANSAYE, S. DIALLO, M. TRAORÉ et A. K. COULIBALY, "Performances Evaluation of Plant' Extracts and Standard Pesticides Sgainst *Helicoverpa armigera* and Bemisia

- tabaci of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.)." *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 7 (1) (2022) 867 - 872
- [21] - A. HADDAD, "Etude d'un système de protection biologique préventive intégrée contre les ravageurs des cultures sous serres dans la région de Biskra." Doctorat en science agronomique, Université Mohame Khider, Biskra, Algérie, (2018) 176 p.
- [22] - J. C. NZI, C. KOUAME, A. S. P. N'GUETTA, L. FONDIO, A. H. DJIDJI et A. SANGARE, "Evolution des populations de *Bemisia tabaci* Genn. selon les variétés de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) au Centre de la Côte d'Ivoire." *Sciences & Nature*, 7 (1) (2010) 31 - 40
- [23] - K. D. KOFFI, M. KOUAKOU, D. MAMADOU, K. K. N. BINI et O. G. OCHOU, "Etude de la sensibilité de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera : Noctuidae) à des insecticides chimiques." *Journal of Applied Biosciences*, 166 (2021) 17223 - 17230